

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-361618

(P2002-361618A)

(43) 公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
B 2 8 B 1/30	1 0 1	B 2 8 B 1/30	1 0 1 4 G 0 5 2
H 0 1 G 4/12	3 5 8	H 0 1 G 4/12	3 5 8 5 E 0 0 1
	3 6 4		3 6 4 5 E 0 8 2
13/00	3 5 1	13/00	3 5 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-174173(P2001-174173)

(22) 出願日 平成13年6月8日 (2001. 6. 8)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 花井 啓臣

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(74) 代理人 100092266

弁理士 鈴木 崇生 (外4名)

Fターム(参考) 4G052 DA02 DB02

5E001 AB03 AH01 AJ02

5E082 AA01 AB03 EE23 FG06 FG26

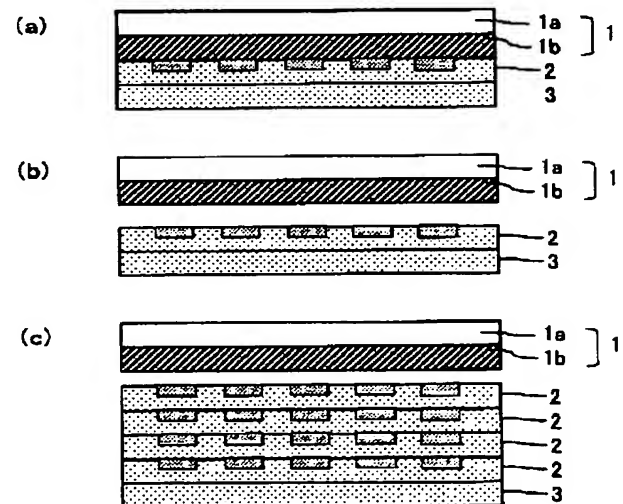
FG46

(54) 【発明の名称】 セラミックグリーンシートの製造方法、積層セラミック電子部品の製造方法およびセラミックグリーンシート用キャリアシート

(57) 【要約】

【課題】 パターン精度よく電極を形成でき、しかもセラミックグリーンシートの形成後にはキャリアシートを容易に剥離することができるセラミックグリーンシートの製造方法を提供すること。

【解決手段】 ベースフィルムの片側に、紫外線硬化型剥離粘着層を有するキャリアシートの当該紫外線硬化型剥離粘着層上に、所定の電極パターンを形成した後、当該電極パターンの形成された紫外線硬化型剥離粘着層上にセラミックスラリーによりセラミックグリーンシートを成形することを特徴とするセラミックグリーンシートの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースフィルムの片側に、紫外線硬化型剥離粘着層を有するキャリアシートの当該剥離粘着層上に、所定の電極パターンを形成した後、当該電極パターンの形成された剥離粘着層上にセラミックスラリーによりセラミックグリーンシートを成形することを特徴とするセラミックグリーンシートの製造方法。

【請求項2】 紫外線硬化型剥離粘着層のステンレスに対する常温（23℃）における粘着力が、紫外線照射前で0.1N/20mmを超え、紫外線照射後に0.1N/20mm以下になるものであることを特徴とする請求項1記載のセラミックグリーンシートの製造方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の製造方法によりセラミックグリーンシートを製造した後、得られたセラミックグリーンシートを他のセラミックグリーンシート上に積層する工程、およびセラミックグリーンシートから紫外線照射によりキャリアシートを剥離する工程を施すことを特徴とする積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項4】 請求項1または2記載のセラミックグリーンシートの製造方法または請求項3記載の積層セラミック電子部品の製造方法に用いられる、ベースフィルムの片側に、紫外線硬化型剥離粘着層を有するセラミックグリーンシート用キャリアシート。

【請求項5】 請求項3記載の積層セラミック電子部品の製造方法により得られた積層セラミック電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はセラミックグリーンシートの製造方法に関する。また、本発明は、前記セラミックグリーンシートの積層体の製造工程を含む、積層セラミック電子部品の製造方法、また当該セラミックグリーンシートの製造方法に用いられるセラミックグリーンシート用キャリアシートに関する。さらには、本発明は、前記積層セラミック電子部品の製造方法により得られた積層セラミック電子部品に関する。

【0002】

【従来の技術】積層セラミックコンデンサやインダクタのような積層セラミック電子部品は、内部に電極を必要とするため、内部電極を設けたセラミックグリーンシートの所定枚数を積層し、加熱焼成し、さらに外部電極を端部に塗布することにより製造している。特に、積層セラミックコンデンサなどは小型化、高性能化が要求されるために、限られた厚みの中で前記セラミックグリーンシートの積層数をより多くする必要がある。そのため、セラミックグリーンシートの厚みを薄くするなどして、その積層回数を増やしている。

【0003】セラミックグリーンシートの積層法としては、セラミックグリーンシート上に、内部電極となる電極パターンを形成した後に、セラミックグリーンシート

の所定枚数を積層する方法がある。しかしながら、この方法ではセラミックグリーンシート上に電極を印刷する工程を経るため、電極分の厚みにより凸部を生じ、積層数を増やすことでその厚み分が積算され、セラミックグリーンシート同士のズレなどが生じて理想とする積層精度を達成することができない。また、セラミックグリーンシートを積層した後は一体化を計るために高い圧力でプレスを行うが、この際、電極のある部分と電極ない部分とで受ける圧力の違いにより、剥がれなどが生じる可能性が高く、欠陥や歩留まりの低下を招く。

【0004】上記セラミックグリーンシートの積層法の問題を解決した方法として、たとえば、キャリアシート上に、内部電極となる電極パターンを形成した後に、セラミックスラリーによりセラミックグリーンシートを形成し、次いで、得られたセラミックグリーンシートを他のセラミックグリーンシートに積層する操作を繰り返す方法が提案されている（特開平6-61090号公報等）。かかる方法で得られるセラミックグリーンシートは、その内部に電極が埋め込まれたため、電極の凸部が無く、理想的な積み重ねや薄膜化が可能となる。また積層後のプレス工程で生じていた圧力むらが無くなり、より良い一体化が製品の良品化率が向上し、高積層化による高性能化を図ることができる。

【0005】前記セラミックグリーンシートの積層方法では、最終的には剥離されるキャリアシート上にセラミックグリーンシートが形成されるため、キャリアシートには得られたセラミックグリーンシートから容易に剥離することができる剥離性が要求される。さらには、キャリアシートには、内部電極となる電極パターンを形成する際に電極のズレがないようにパターン精度を確保することが要求される。しかし、従来知られているセラミックグリーンシート用キャリアシートで前記要求を満足するものは知られていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、パターン精度よく電極を形成でき、しかもセラミックグリーンシートの形成後にはキャリアシートを容易に剥離することができるセラミックグリーンシートの製造方法、すなわち、内部電極の埋め込まれた高精度のセラミックグリーンシートを効率よく製造する方法を提供することを目的とする。

【0007】また、本発明は、前記セラミックグリーンシートの製造方法により製造したセラミックグリーンシートを積層して積層セラミック電子部品を製造する方法を提供すること、さらには、当該製造方法により作製される積層セラミック電子部品を提供することを目的とする。

【0008】また、本発明は、前記セラミックグリーンシートの製造方法、積層セラミック電子部品の製造方法に用いるセラミックグリーンシート用キャリアシートを

提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者は、前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下のセラミックグリーンシート用キャリアシートを用いた方法により、前記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0010】すなわち、本発明は、ベースフィルムの片側に、紫外線硬化型剥離粘着層を有するキャリアシートの当該剥離粘着層上に、所定の電極パターンを形成した後、当該電極パターンの形成された剥離粘着層上にセラミックスラリーによりセラミックグリーンシートを成形することを特徴とするセラミックグリーンシートの製造方法、に関する。

【0011】上記本発明のセラミックグリーンシートの製造方法では、キャリアシートに剥離性を付与するために、シリコン処理等により剥離処理されたフィルムを使用する代わりに、紫外線硬化型剥離粘着層を有するキャリアシートを用いている。前記紫外線硬化型剥離粘着層は、紫外線照射により硬化し、三次元網目状化する性質を有するものである。かかる紫外線硬化型剥離粘着層は紫外線照射により容易に粘着性を失って剥離性を示し、セラミックグリーンシートを形成または積層した後に紫外線照射することにより、セラミックグリーンシートとキャリアシートとを容易に分離することができる。また、紫外線硬化型剥離粘着層は、ある程度の粘着性を示し、セラミックスラリーを塗布することによるセラミックグリーンシートの成形工程では塗布時の濡れ性を確保しており、形成した内部電極パターンの位置精度を崩すことなく、キャリアシート側にパターン精度よく電極パターンを形成したグリーンシートを製造できる。

【0012】前記セラミックグリーンシートの製造方法において、紫外線硬化型剥離粘着層のステンレスに対する常温（23℃）における粘着力が、紫外線照射前で0.1N/20mmを超え、紫外線照射後に0.1N/20mm以下になるものであることが好ましい。紫外線硬化型剥離粘着層は、紫外線照射により粘着性が低下して、剥離を容易にすることができるものである。紫外線硬化型剥離粘着層の粘着力は、キャリアシート上での電極形成時に印刷ズレや、電極を金属箔の転写（移し換え）で行う場合に転写不良を起さず、精度の良い電極パターンが得るには、常温（23℃）、紫外線照射前で0.1N/20mmを超えるものが好ましく、0.15N/20mm以上、さらには0.2N/20mm以上であるのが好ましい。また、紫外線照射後には粘着力が、0.1N/20mm以下、さらには0.05N/20mm以下になるよう調整したものが好ましい。粘着力は通常の粘着力測定（JIS C 2107）に準ずる、対ステンレス板（SUS304BA）に対する粘着力である（測定条件：幅20mm、荷重2kg）。

【0013】また本発明は、前記製造方法によりセラミックグリーンシートを製造した後、得られたセラミックグリーンシートを他のセラミックグリーンシート上に積層する工程、およびセラミックグリーンシートから紫外線照射によりキャリアシートを剥離する工程を含むことを特徴とする積層セラミック電子部品の製造方法、に関する。

【0014】前記製造方法により製造したセラミックグリーンシートは、紫外線照射により容易にキャリアシートと剥離して、分離することができ、またセラミックグリーンシートの積層体は電極ズレがなく高精度のものが得られる。特に、積層数が100層を超える高積層セラミックコンデンサ等の製造には、効果的に作用することができる。

【0015】また本発明は、前記セラミックグリーンシートの製造方法または前記積層セラミック電子部品の製造方法に用いられる、ベースフィルムの片側に紫外線硬化型剥離粘着層を有するセラミックグリーンシート用キャリアシート、に関する。

【0016】かかるセラミックグリーンシート用キャリアシートを用いることにより、パターン精度よく内部電極を形成でき、しかもキャリアシートはセラミックグリーンシートから容易に剥離でき、効率的にセラミックグリーンシート、その積層体、さらには積層セラミック電子部品の製造できる。

【0017】さらに本発明は、前記積層セラミック電子部品の製造方法により得られた積層セラミック電子部品、に関する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態についての詳細を図面を参照しながら説明する。図1は、ベースフィルム1aの片側に紫外線硬化型剥離粘着層1bを有するセラミックグリーンシート用キャリアシート1である。

【0019】キャリアシート1の基材であるベースフィルム1aとしては、紫外線照射されることから光透過性のものが用いられるが、かかる支持体となる各種プラスチックフィルムを特に制限なく使用できる。一般的にはポリエステルフィルムを用いるのが好適である。その他のプラスチックフィルムとしては、たとえば、ポリイミドフィルム、ポリメチルペンテン、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレートなどの耐熱性を兼ね備えたフィルムを用いるのが好ましい。また、ベースフィルム1aとしてはこれらを複合したフィルムを用いることもできる。また、ポリオレフィン系や塩化ビニルなどの、比較的柔軟なフィルムを使用し、剥離の際、若干の延伸を行い剥離の補助をすることができるフィルムも好適に用いことができる。ベースフィルム1aの厚さは、通常10～200μm程度である。

【0020】紫外線硬化型剥離粘着層1bの形成材とし

ては、形成する電極パターンを固定するため、通常、若干の粘着性を有するベースポリマーを含む粘着剤に、紫外線硬化による剥離性を付与するための分子内に光重合性炭素-炭素二重結合を少なくとも2個有する低分子化合物（以下、光重合性化合物という）および光重合開始剤を配合したものをを用いる。

【0021】ベースポリマーとしては、たとえば、天然ゴム、各種合成ゴム等のゴム系ポリマーやアクリル系ポリマー等があげられる。アクリル系ポリマーとしては、アクリル酸アルキルエステルおよび/またはメタクリル酸アルキルエステル（アルキル基としては、炭素数1～20、好ましくは1～10のものである。かかるアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、2-エチルヘキシル基、イソオクチル基、イソノニル基、イソデシル基、ドデシル基、ラウリル基、トリデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル、オクタデシル基、ノナデシル基、エイコシル基等があげられる）を主成分として、これらにアクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、アクリル酸ヒドロキシプロピル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、N-メチロールアクリルアミド、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、酢酸ビニル、スチレン、イソプレン、ブタジエン、イソプレン、ビニルエーテル等を共重合したものなどがあげられる。上記のベースポリマーは、ベースポリマー中に光重合性炭素-炭素二重結合を持つものであってもよい。

【0022】また、前記粘着剤にはベースポリマーに加えて架橋剤を適宜に加えることもできる。架橋剤の具体例としては、ポリイソシアネート化合物、エポキシ化合物、アジリジン化合物、メラミン系化合物や金属塩系化合物、金属キレート系化合物、アミノ樹脂系化合物や過酸化化物などの加硫剤があげられる。ベースポリマーや光重合性化合物の種類、使用量に応じて、架橋剤の種類、使用量等を調整することにより紫外線照射前と紫外線照射後の粘着力が前記範囲になるように調整することができる。通常、ベースポリマー100重量部に対して、架橋剤1～5重量部程度とするのが好ましい。

【0023】光重合性化合物は、その分子量が通常1万以下程度であるのが良く、より好ましくは、紫外線照射による紫外線硬化型剥離粘着層1bの三次元網状化が効率よくなされるように、その分子量が5000以下である。分子内に有する光重合性炭素-炭素二重結合の数は2～6個程度のものが好ましい。特に好ましい光重合性化合物としては、例えばトリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールモノヒドロキシトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートなどが

あげられる。光重合性化合物は、1種を単独で用いてもよく2種以上を併用してもよい。

【0024】光重合性化合物の使用量は、通常、上記ベースポリマー100重量部に対して、1～100重量部程度、好ましくは5～50重量部の範囲とするのがよい。光重合性化合物の使用量が少なすぎると紫外線硬化型剥離粘着層1bの紫外線照射による三次元網状化が不十分となり、粘着力低下の程度が小さすぎて、キャリアシート1からの分離が困難となる。一方、その使用量が多すぎると、光重合開始剤が残留するなどして、問題を生じることとなる。光重合開始剤としては、例えば、イソプロピルベンゾインエーテル、イソブチルベンゾインエーテル、ベンゾフェノン、クロロリオキサントン、ドデシルチオキサントン、ジメチルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、アセトフェノンジエチルケタール、ベンジルジメチルケタール、 α -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシメチルフェニルプロパンなどがあげられる。光重合開始剤は1種を単独で用いてもよく2種以上を併用してもよい。

【0025】光重合開始剤の使用量は、通常、上記ベースポリマー100重量部に対して0.1～5重量部程度、好ましくは0.5～2重量部の範囲とするのがよい。光重合開始剤の使用量が少なすぎると、紫外線照射後の三次元網状化が不十分となり、キャリアシート1からの分離が不十分となる。一方、その使用量が多すぎると、残留する開始剤で問題を生じる。なお、必要に応じて、光重合促進剤としてトリエチルアミン、テトラエチルペンタアミンジメチルアミノエタノールなどのアミン化合物を併用してもよい。

【0026】さらに、紫外線硬化型剥離粘着層1bの形成材には、必要により、従来公知の各種の粘着付与剤、老化防止剤、充填剤、老化防止剤、着色剤等の慣用の添加剤を含有させることができる。また、剥離性を向上させる目的で、加熱することで、膨張するマイクロカプセル状の発泡剤を配合することもできる。

【0027】紫外線硬化型剥離粘着層1bの厚さ（塗布乾燥後）は、通常1～150 μ m程度、好ましくは5～15 μ m程度である。

【0028】本発明のキャリアシート1は、ベースフィルム1a上に若干粘着性のある紫外線硬化型剥離粘着層1bが形成されたものであるが、その作成方法は特に制限されない。たとえば、ベースフィルム1aに、直接、前記粘着剤（前記粘着剤に光重合性化合物および光開始剤を配合したもの）を塗布して紫外線硬化型剥離粘着層1bを形成する方法のほか、容易に剥離可能なセパレータ、剥離処理を施したフィルム上に前記粘着剤を塗布して紫外線硬化型剥離粘着層1bを形成した後、これをベースフィルム1a上に移着させる方法などを採用することもでき、適宜に方式を選んで作成することができる。

【0029】本発明のセラミックグリーンシート2の製

造方法は、まず、図2のように前記キャリアシート1に形成された紫外線硬化型剥離粘着層1bに、所定の電極パターン2aを形成した後、図3のように当該電極パターン2aの形成された紫外線硬化型剥離粘着層1b上に、電極パターン2aを覆うようにセラミックスラリーを塗布、乾燥してセラミックバインダー層2bを形成することにより行う。

【0030】電極パターン2aの形成方法は特に制限されず、たとえば、内部電極となる導電ペーストを印刷する方法があげられる。導電ペーストとしては、パラジウム合金またはニッケル等を主体とした導電ペーストがあげられ、印刷方法としてはスクリーン印刷法等があげられる。電極パターン2aの厚みはできるだけ薄層にすることが望ましい。乾燥後の厚みとして、通常1~1.5 μm となるように調整するのが望ましい。また、電極パターン2aの形成方法としては、パターン化された箔状金属を、キャリアシート1の紫外線硬化型剥離粘着層1bの粘着性を利用して転写する方法等を採用できる。更に薄膜からなる電極パターン2aを得るためには、パターンメッキまたはパターン蒸着を利用することができ

る。

【0031】セラミックバインダー層2bを形成するセラミックスラリーとしては、チタン酸バリウムやチタン酸カルシウムなどのセラミック原料粉末と有機バインダーを含んでなり、希釈用溶剤などにより粘度調整されたスラリーが用いられる。セラミックスラリーの塗布法は一般的なシート成形方法を採用でき、たとえば、ドクターブレード法、リバースコート法などにより行うことができる。乾燥後のセラミックグリーンシート2の厚みは、2~5 μm 程度が好ましく、乾燥後の厚みが前記範囲になるように均一に塗布する。セラミックスラリーの乾燥温度は、キャリアシート1の紫外線硬化型剥離粘着層1bが硬化してしまわないように100℃程度以下で溶剤分を乾燥させるのが好ましい。

【0032】こうして図3に示すような、キャリアシート1の紫外線硬化型剥離粘着層1b面に、所定パターンで内部電極となる金属パターン2aを配列し、かつ両面とも平滑となるセラミックグリーンシート2が形成される。セラミックグリーンシート2は電極2aと一体に、キャリアシート1と分離するため、電極2aによる凸部はできない。セラミックグリーンシート2は厚みが一定で平滑面同士の積層となるので、重ね合わせが容易で、積算による厚みの影響を気にすることなく、低圧力でプレスで高積層ができる。

【0033】図3に示す、キャリアシート1上に形成されたセラミックグリーンシート2は、図4または図5に示すように、他のセラミックグリーンシートと積層してセラミックグリーンシート積層体とするが、その際には一般的な紫外線照射装置により紫外線を照射してセラミックグリーンシート2からキャリアシート1を剥離す

る。

【0034】たとえば、図4(a)のように、キャリアシート1に紫外線照射して、キャリアシート1とセラミックグリーンシート2を分離した後、セラミックグリーンシート2のみを吸着して、図4(b)のようにセラミックグリーンシート2を順次に積み重ねて積層する方法があげられる。図4(b)では、ベースとなるセラミックグリーンシート3上にセラミックグリーンシート2をまず積層し、順次にセラミックグリーンシート2を積層している。キャリアシート1への紫外線照射量は、特に制限されないが、通常、50~1000 mJ/cm^2 程度である。

【0035】また、図5(a)のようにセラミックグリーンシート2を、ベースのセラミックグリーンシート3上に重ね合わせ、さらに熱プレスをを用いて圧着加熱した後に、キャリアシート1に紫外線照射することで、図5(b)(c)のようにセラミックグリーンシート2を転写して積層するとともに、キャリアシート1を剥離する方法があげられる。その後、この操作を順次、繰り返して電極パターンを精度良く合わせて、圧着加熱を繰り返してセラミックグリーンシート2積層する。圧着加熱の条件は特に制限されないが、通常、20~50℃程度、 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8 \text{ Pa}$ 程度のような条件である。

【0036】前記セラミックグリーンシート2の積層にあたっては、予め、セラミックグリーンシート2をキャリアシート1ごと、精度良く打ち抜いた後に、順次に積層とキャリアシート1を剥離を行うことにより、積層時の重ね合わせ精度をコントロールすることもできる。

【0037】前記セラミックグリーンシート積層体は、これを切断してチップ化する工程、チップを焼成する工程、さらにはチップに外部電極を形成する工程を施すことにより積層セラミックコンデンサ等の電子部品となる。

【0038】

【実施例】以下に、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらによって何等限定されるものではない。なお、各例中の部、%は重量基準である。

【0039】実施例1

アクリル酸ブチル100部、アクリロニトリル5部およびアクリル酸5部を共重合して得られた共重合体からなるポリマー100部（固形分40%のトルエン溶液を換算）に対し、イソシアネート系架橋剤（日本ポリウレタン工業社製：コロネートL）6部、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート15部および α -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン1部を添加し混合して紫外線硬化型剥離粘着剤を調製した。当該粘着剤を、ポリエステルフィルム（50 μm ）に、乾燥後の粘着剤層の厚みが10 μm となるように、アプリケーションを使用して塗布し、130℃で、熱風乾燥機に3分間投入して乾燥して、所望のキャリアシートを得た。

【0040】実施例2

アクリル酸ブチル100部、アクリロニトリル5部およびアクリル酸5部を共重合して得られた共重合体からなるポリマー100部（固形分40%のトルエン溶液を換算）に対し、イソシアネート系架橋剤（日本ポリウレタン工業社製：コロネートL）10部、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート15部および α -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン1部を添加し混合して紫外線硬化型剥離粘着剤を調製した。当該粘着剤を、ポリエステルフィルム（50 μ m）に、乾燥後の粘着剤層の厚みが10 μ mとなるように、アプリケーションタを使用して塗布し、130℃で、熱風乾燥機に3分間投入して乾燥して、所望のキャリアシートを得た。

【0041】実施例3

アクリル酸ブチル100部、アクリロニトリル5部およびアクリル酸5部を共重合して得られた共重合体からなるポリマー100部（固形分40%のトルエン溶液を換算）に対し、イソシアネート系架橋剤（日本ポリウレタン工業社製：コロネートL）8部、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート15部および α -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン1部を添加し混合して紫外線硬化型剥離粘着剤を調製した。当該粘着剤を、ポリエステルフィルム（50 μ m）に、乾燥後の粘着剤層の厚みが10 μ mとなるように、アプリケーションタを使用して塗布し、130℃で、熱風乾燥機に3分間投入して乾燥して、所望のキャリアシートを得た。

【0042】比較例1

アクリル酸ブチル100部、アクリロニトリル5部およびアクリル酸5部を共重合して得られた共重合体からなるポリマー100部（固形分4.0%のトルエン溶液を換*30

*算）に対し、イソシアネート系架橋剤（日本ポリウレタン工業社製：コロネートL）15部を添加し混合して粘着剤を調製した。当該粘着剤を、ポリエステルフィルム（50 μ m）に、乾燥後の粘着剤層の厚みが10 μ mとなるように、アプリケーションタを使用して塗布し、130℃で、熱風乾燥機に3分間投入して乾燥して、所望のキャリアシートを得た。

【0043】比較例2

アクリル酸ブチル100部、アクリロニトリル5部およびアクリル酸5部を共重合して得られた共重合体からなるポリマー100部（固形分40%のトルエン溶液を換算）に対し、イソシアネート系架橋剤（日本ポリウレタン工業社製：コロネートL）1部を添加し混合して粘着剤を調製した。当該粘着剤を、ポリエステルフィルム（50 μ m）に、乾燥後の粘着剤層の厚みが10 μ mとなるように、アプリケーションタを使用して塗布し、130℃で、熱風乾燥機に3分間投入して乾燥して、所望のキャリアシートを得た。

【0044】（粘着力の測定）実施例または比較例で得られたキャリアシートの常温（23℃）での紫外線照射前の粘着力（N/20mm）と紫外線照射後の粘着力（N/20mm）を調べた。粘着力はステンレス板（SUS304BA）に対する粘着力である。紫外線照射後の粘着力は、キャリアシートをステンレス板に貼り合わせた後、高圧水銀ランプ（40W/cm）で15cmの距離から20秒間紫外線照射した後の粘着力である。結果を表1に示す。

【0045】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
照射前粘着力	2.0	0.5	1.0	0.5	5.0
照射後粘着力	0.1	0	0.05	0.5	5.0

測定条件：幅20mm、荷重2kg。

【0046】（セラミックグリーンシートおよびその積層体の製造）実施例または比較例で得られたキャリアシート上へ、スクリーン印刷法を用いて、導電ペーストを所定のパターン状に塗布し、90℃で1分間乾燥を行った。その上から、セラミックスラリーとして、アクリル系樹脂をバインダーとしたチタン酸バリウムを、アプリケーションタを使用して塗布し、温度（70℃）で乾燥して、厚さ3 μ mのセラミックグリーンシートを製造した。得られたセラミックグリーンシートを、別途、前記同様のセラミックスラリー（アクリル系樹脂をバインダーとしたチタン酸バリウム）により形成されたベースのセラミックグリーンシート（厚さ30 μ m）にハンドロ

ーラで貼り合わせ、さらにラミネータで貼り合わせてセラミックグリーンシートを積層した後、高圧水銀ランプ（40W/cm）を15cmの距離から20秒間照射してキャリアシートを取り除いた。更にこの上に同様にして、セラミックグリーンシートを10層積層した。セラミックグリーンシート積層体について以下の評価を行った。結果を表2に示す。

【0047】（電極ズレ）得られたセラミックグリーンシートを積層体を切断し、内部の電極パターンの寸法にズレが発生しているか否かを確認した。

【0048】（積層性：剥離性）セラミックグリーンシートを積層する際に、キャリアシートの剥離が良好に行われるか否かを評価した。

【0049】

* * 【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
電極ズレ	ズレ無し	ズレ無し	ズレ無し	未確認	未確認
積層性	良好	良好	良好	積層困難	積層困難

比較例ではセラミックグリーンシートがキャリアシートから剥離できず電極ズレを確認できない。

【図面の簡単な説明】

【図1】セラミックグリーンシート用キャリアシートの断面図である。

【図2】セラミックグリーンシート用キャリアシート上に内部電極を形成した場合の断面図である。

【図3】セラミックグリーンシート用キャリアシート上にセラミックグリーンシートを形成した場合の断面図である。

【図4】セラミックグリーンシートとキャリアシートを分離して製造したセラミックグリーンシート積層体の断面図である。

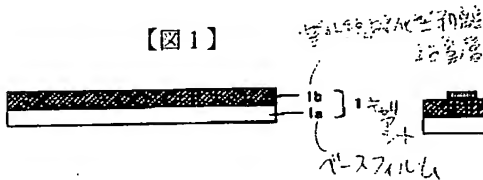
※面図である。

10 【図5】セラミックグリーンシートとキャリアシートを分離して製造したセラミックグリーンシート積層体の断面図である。

【符号の説明】

- 1 キャリアシート
- 1a ベースフィルム
- 1b 紫外線硬化型剥離粘着層
- 2 セラミックグリーンシート
- 2a 内部電極
- 2b セラミックバインダー層
- 3 ベースのセラミックグリーンシート

【図1】



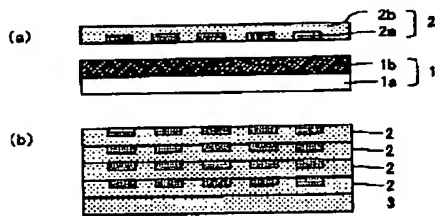
【図2】



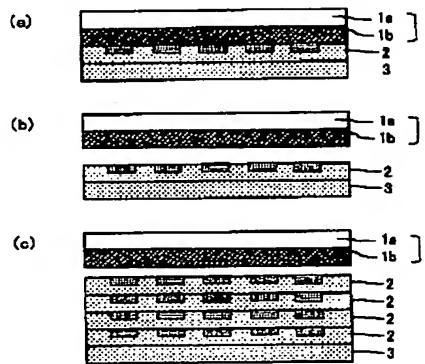
【図3】



【図4】



【図5】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-361618

(43)Date of publication of application : 18.12.2002

(51)Int.Cl.

B28B 1/30

H01G 4/12

H01G 13/00

(21)Application number : 2001-174173

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 08.06.2001

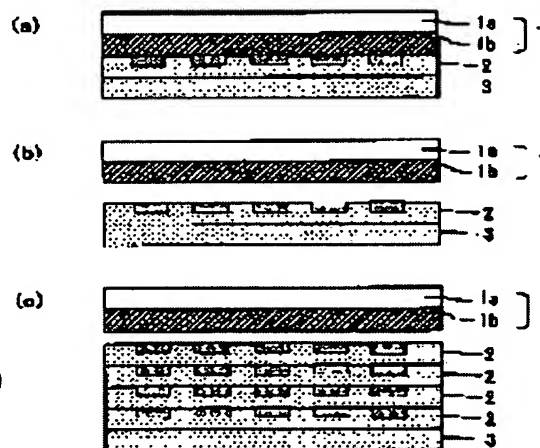
(72)Inventor : HANAI TAKAOMI

(54) METHOD FOR PRODUCING CERAMIC GREEN SHEET, METHOD FOR PRODUCING LAMINATED CERAMIC ELECTRONIC PART, AND CARRIER SHEET FOR CERAMIC GREEN SHEET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a ceramic green sheet which can form an electrode with a good pattern precision and can peel a carrier sheet easily after the ceramic green sheet is formed.

SOLUTION: In the method for producing the ceramic green sheet, after a prescribed electrode pattern is formed on an ultraviolet curable peelable adhesive layer on one side of a base film, the ceramic green sheet is molded by ceramic slurry on the adhesive layer on which the electrode pattern is formed.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]On the exfoliation adhesive layer concerned of a carrier sheet which has an ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer in one side of a base film, A manufacturing method of a ceramic green sheet fabricating a ceramic green sheet by ceramic slurry on an exfoliation adhesive layer in which the electrode pattern concerned was formed after forming a predetermined electrode pattern.

[Claim 2]A manufacturing method of the ceramic green sheet according to claim 1 being what adhesive power in ordinary temperature (23 **) over stainless steel of an ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer exceeds 0.1N/20mm before UV irradiation, and becomes less than 0.1N/20mm after UV irradiation.

[Claim 3]After manufacturing a ceramic green sheet with the manufacturing method according to claim 1 or 2, A manufacturing method of a laminated ceramic electronic component giving a process of laminating an obtained ceramic green sheet on other ceramic green sheets, and a process of exfoliating a carrier sheet by UV irradiation from a ceramic green sheet.

[Claim 4]A carrier sheet for ceramic green sheets which is used for a manufacturing method of the ceramic green sheet according to claim 1 or 2, or a manufacturing method of the laminated ceramic electronic component according to claim 3 and which has an ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer in one side of a base film.

[Claim 5]A laminated ceramic electronic component obtained by a manufacturing method of the laminated ceramic electronic component according to claim 3.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the manufacturing method of a ceramic green sheet. This invention relates to the carrier sheet for ceramic green sheets used for the manufacturing method of a laminated ceramic electronic component including the manufacturing process of the layered product of said ceramic green sheet, and the manufacturing method of the ceramic green sheet concerned. This invention relates to the laminated ceramic electronic component obtained by the manufacturing method of said laminated ceramic electronic component.

[0002]

[Description of the Prior Art]Since they need an electrode for an inside, a laminated ceramic capacitor and a laminated ceramic electronic component like an inductor laminate the specified number of the ceramic green sheet which provided the internal electrode, carry out heating calcination and are manufacturing it by applying exterior electrodes to an end further. Since a miniaturization and highly efficient-ization are required, especially lamination ceramic KONNDENSA needs to make more the number of laminations of said ceramic green sheet in the limited thickness. Therefore, thickness of the ceramic green sheet was made thin and the number of times of lamination is increased.

[0003]After forming the electrode pattern used as an internal electrode on a ceramic green sheet as a laminated layers method of a ceramic green sheet, the method of laminating the specified number of a ceramic green sheet is. However, by this method, since it passes through the process of printing an electrode on a ceramic green sheet, the lamination accuracy which produces heights with the thickness for an electrode, and a part for that thickness is integrated by increasing the number of laminations, and gap of ceramic green sheets etc. produce, and is made into an ideal cannot be attained. In order to measure unification after

laminating a ceramic green sheet, it presses by a high pressure, but in this case, by the difference in the pressure are pressured in a portion with an electrode, and the portion which is not, a possibility that peeling etc. will arise is high and causes the fall of a defect or the yield.

[0004]As a method which solved the problem of the laminated layers method of the above-mentioned ceramic green sheet, for example on a carrier sheet, after forming the electrode pattern used as an internal electrode, form a ceramic green sheet by ceramic slurry, and it ranks second, The method of repeating the operation which laminates the obtained ceramic green sheet to other ceramic green sheets is proposed (JP,6-61090,A etc.). Since [to require] the electrode was embedded to the inside, the ceramic green sheet obtained by this method does not have heights of an electrode, and an ideal pile and thin film-ization of it are attained. The pressure unevenness produced like the press operator after lamination can be lost, the better unification of the rate of a product of excellent-article-izing can improve, and highly efficient-ization by high lamination can be attained.

[0005]In the laminating method of said ceramic green sheet, since a ceramic green sheet is formed on the carrier sheet which exfoliates eventually, the detachability which can exfoliate easily from the obtained ceramic green sheet is required of a carrier sheet. It is required that pattern accuracy should be secured so that there may be no gap of an electrode in it, when forming the electrode pattern used as an internal electrode in a carrier sheet. However, what is satisfied with the carrier sheet for ceramic green sheets known conventionally of said demand is not known.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Then, a manufacturing method of the ceramic green sheet which this invention can form an electrode with sufficient pattern accuracy, and can moreover exfoliate a carrier sheet easily after formation of a ceramic green sheet, Namely, it aims at providing the method of manufacturing efficiently the highly precise ceramic green sheet in which the internal electrode was embedded.

[0007]An object of this invention is to provide the method of laminating the ceramic green sheet manufactured with the manufacturing method of said ceramic green sheet, and manufacturing a laminated ceramic electronic component, and to provide further the laminated ceramic electronic component produced by the manufacturing method concerned.

[0008]An object of this invention is to provide the carrier sheet for ceramic green sheets used for the manufacturing method of said ceramic green sheet, and the manufacturing method of a laminated ceramic electronic component.

[0009]

[Means for Solving the Problem]As a result of repeating examination wholeheartedly that said technical problem should be solved, this invention person finds out that said purpose can be attained by a method using the following carrier sheets for ceramic green sheets, and came to

complete this invention.

[0010]Namely, on the exfoliation adhesive layer concerned of a carrier sheet as for which this invention has an ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer in one side of a base film, After forming a predetermined electrode pattern, it is related on an exfoliation adhesive layer in which the electrode pattern concerned was formed, without a manufacturing method of a ceramic green sheet fabricating a ceramic green sheet by ceramic slurry.

[0011]In a manufacturing method of a ceramic green sheet of above-mentioned this invention, a carrier sheet which has an ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer is used instead of using a film exfoliation processing was carried out by siliconization of, etc., in order to give detachability to a carrier sheet. Said ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer is hardened by UV irradiation, and it has the character formed into three-dimensional mesh shape. After this ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer loses adhesiveness easily by UV irradiation, shows detachability and forms or laminates a ceramic green sheet, it can separate a ceramic green sheet and a carrier sheet easily by carrying out UV irradiation. An ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer showed a certain amount of adhesiveness, and wettability at the time of spreading is secured in a forming cycle of a ceramic green sheet by applying ceramic slurry, A green sheet which formed an electrode pattern in the carrier sheet side with sufficient pattern accuracy can be manufactured without breaking down accuracy of position of a formed internal electrode pattern.

[0012]In a manufacturing method of said ceramic green sheet, it is preferred that it is what adhesive power in ordinary temperature (23 **) over stainless steel of an ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer exceeds 0.1N/20mm before UV irradiation, and becomes less than 0.1N/20mm after UV irradiation. The ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer can exfoliate easily by adhesiveness falling by UV irradiation. Adhesive power of an ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer at the time of electrode formation on a carrier sheet Printing gap, when performing an electrode by transfer (moving and changing) of a metallic foil, in order not to start inferior transfer but for an accurate electrode pattern to obtain, what exceeds 0.1N/20mm before ordinary temperature (23 **) and UV irradiation is preferred -- more than 0.15N/20mm -- further -- it is preferred that it is more than 0.2N/20mm. What was adjusted after UV irradiation so that adhesive power might become less than 0.1N/20mm and also less than 0.05N/20mm is preferred. Adhesive power is the adhesive power to an opposite stainless plate (SUS304BA) according to the usual adhesive power measurement (JIS C 2107) (measuring condition: 20 mm in width, 2 kg of load).

[0013]After this invention manufactures a ceramic green sheet with said manufacturing method, It is related without a manufacturing method of a laminated ceramic electronic component including a process of laminating an obtained ceramic green sheet on other ceramic green sheets, and a process of exfoliating a carrier sheet by UV irradiation from a

ceramic green sheet.

[0014]A ceramic green sheet manufactured with said manufacturing method exfoliates with a carrier sheet easily by UV irradiation, it can dissociate, and a layered product of a ceramic green sheet does not have electrode gap, and a highly precise thing is obtained. It can act on manufacture of a high laminated ceramic capacitor etc. with which the number of laminations exceeds 100 layers especially effectively.

[0015]This invention relates to one side of a base film used for a manufacturing method of said ceramic green sheet, or a manufacturing method of said laminated ceramic electronic component, without a carrier sheet for ceramic green sheets which has an ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer.

[0016]By using this carrier sheet for ceramic green sheets, An internal electrode can be formed with sufficient pattern accuracy, and moreover, the carrier sheet can exfoliate easily from a ceramic green sheet, and can manufacture a ceramic green sheet, its layered product, and also a laminated ceramic electronic component efficiently.

[0017]Furthermore, this invention is related, without a laminated ceramic electronic component obtained by a manufacturing method of said laminated ceramic electronic component.

[0018]

[Embodiment of the Invention]The details about an embodiment of the invention are explained below, referring to drawings. Drawing 1 is the carrier sheet 1 for ceramic green sheets which has the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b in one side of the base film 1a.

[0019]As the base film 1a which is a substrate of the carrier sheet 1, since UV irradiation is carried out, the thing of a light transmittance state is used, but the various plastic films used as this base material can be especially used without restriction. It is preferred to use polyester film generally. It is preferred to use the film which has heat resistance, such as a polyimide film, a polymethylpentene, polyethylenenaphthalate, and polybutylene naphthalate, as other plastic films, for example. The film which compounded these can also be used as the base film 1a. Comparatively flexible films, such as a polyolefin system and VCM/PVC, are used, and in the case of exfoliation, the film which can perform some extension and can assist exfoliation is also used suitably, and can do things. The thickness of the base film 1a is usually about 10-200 micrometers.

[0020]As a formed material of the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b, Since the electrode pattern to form is fixed, to the binder which usually contains the base polymer which has some adhesiveness. What blended the low molecular weight compound (henceforth a photopolymerization nature compound) and photopolymerization initiator which have at least two photopolymerization nature carbon-carbon double bonds with the intramolecular for giving the detachability by ultraviolet curing is used.

[0021]As base polymer, rubber system polymer, acrylic polymer, etc., such as crude rubber

and various synthetic rubbers, are raised, for example. as acrylic polymer -- acrylic acid alkyl ester and/or methacrylic acid alkyl ester (as an alkyl group -- the carbon numbers 1-20 -- it is a thing of 1-10 preferably.) As this alkyl group, a methyl group, an ethyl group, a propyl group, a butyl group, 2 - ethylhexyl group, an isooctyl group, an isononyl group, an isodecyl group, the dodecyl, a lauryl group, a tridecyl group, a pentadecyl group, a hexadecyl group, heptadecyl, an octadecyl group, a nonadecyl group, an eicosyl group, etc. raise -- having -- it being considered as the main ingredients and, To these, acrylic acid, methacrylic acid, itaconic acid, acrylic acid hydroxypropyl, Methacrylic acid hydroxypropyl, N-methylolacrylamide, What carried out copolymerization of acrylonitrile, a methacrylonitrile, metaglycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, vinyl acetate, styrene, isoprene, butadiene, isoprene, the vinyl ether, etc. is raised. The above-mentioned base polymer may have a photopolymerization nature carbon-carbon double bond in base polymer.

[0022]In addition to base polymer, a cross linking agent can also be suitably added to said binder. As an example of a cross linking agent, vulcanizing agents, such as a polyisocyanate compound, an epoxy compound, an aziridine compound, a melamine compound and a metal salt system compound, a metal chelate system compound, an amino resin system compound, and a peroxide, are raised. According to the kind of base polymer or photopolymerization nature compound, and the amount used, by adjusting the kind of cross linking agent, the amount used, etc., it can adjust so that the adhesive power UV irradiation before and after UV irradiation may become said range. Usually, it is preferred to consider it as about 1-5 weight sections of cross linking agents to base polymer 100 weight section.

[0023]The molecular weight is 5000 or less so that three-dimensional reticulated-ization of the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b by UV irradiation may be made efficiently often [a photopolymerization nature compound / that the molecular weight is usually less than / about 10,000] and more preferably. The number of the photopolymerization nature carbon-carbon double bonds which it has in intramolecular has about 2-6 preferred things. As a desirable photopolymerization nature compound, especially, for example Trimethylolpropane triacrylate, Tetramethylolmethane tetraacrylate, pentaerythritol mono- HIDOROKISHITORI acrylate, pentaerythritol tetraacrylate, dipentaerythritolmonohydroxypentaacrylate, dipentaerythritol hexaacrylate, etc. are raised. One sort may be independently used for a photopolymerization nature compound, and it may use two or more sorts together.

[0024]The amount of the photopolymerization nature compound used is usually good to make about 1-100 weight sections into the range of five to 50 weight section preferably to the base polymer 100 above-mentioned weight section. If there is too little amount of the photopolymerization nature compound used, it will become insufficient three-dimensional-reticulated-izing according to the UV irradiation of the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b, the grade of an adhesive power fall is too small, and separation from the

carrier sheet 1 becomes difficult. On the other hand, when there is too much the amount used, a photopolymerization initiator will remain and a problem will be produced. As a photopolymerization initiator, for example Isopropyl benzoin ether, Isobutyl benzoin ether, benzophenone, clo RORIO xanthone, It is KISHIRU phenyl ketone and 2 to a dodecyl thioxan ton, a dimethyl thioxan ton, diethylthio xanthone, acetophenone diethyl ketal, benzyl dimethyl ketal, and alpha-hydroxycyclo. - hydroxymethylphenylpropane etc. are raised. A photopolymerization initiator may use one sort independently and may use two or more sorts together.

[0025]The amount of the photopolymerization initiator used is usually good to make about 0.1-5 weight sections into the range of 0.5 - the amount part of duplexs preferably to the base polymer 100 above-mentioned weight section. If there is too little amount of the photopolymerization initiator used, it will become insufficient three-dimensional-reticulated-izing after UV irradiation, and dissociating from the carrier sheet 1 will become insufficient. On the other hand, if there is too much the amount used, a problem will be produced with the initiator which remains. Amine compounds, such as triethylamine and tetraethyl PENTAAMIN dimethylamino ethanol, may be used together as a photopolymerization accelerator if needed.

[0026]The formed material of the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b can be made to contain the additive agent of common use of various kinds of publicly known tackifiers, an antiaging agent, a bulking agent, an antiaging agent, colorant, etc. conventionally as occasion demands. The expanding microcapsule-like foaming agent can also be blended by heating in order to raise detachability.

[0027>About 1-150 micrometers of thickness (after spreading desiccation) of the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b are usually about 5-15 micrometers preferably.

[0028]Although the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b to which the carrier sheet 1 of this invention has adhesiveness a little on the base film 1a is formed, the preparation method in particular is not restricted. For example, the method of applying to the base film 1a directly said binder (what blended the photopolymerization nature compound and the photoinitiator with said binder), and forming the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b, etc. After applying said binder and forming the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b easily on the separator which can exfoliate, and the film which performed exfoliation processing, the method of carrying out transfer of this on the base film 1a, etc. can also be adopted, and a method can be chosen and created suitably.

[0029]The manufacturing method of the ceramic green sheet 2 of this invention, To first, the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b formed in said carrier sheet 1 like drawing 2. After forming the predetermined electrode pattern 2a, it carries out by applying ceramic slurry, drying and forming ceramic binder layer 2b on the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b in which the electrode pattern 2a concerned was formed like drawing 3, so

that the electrode pattern 2a may be covered.

[0030] The method of printing the conductive paste which the formation method in particular of the electrode pattern 2a is not restricted, for example, serves as an internal electrode is raised. As conductive paste, the conductive paste which made a palladium alloy or nickel the subject is raised, and printing methods involve screen printing etc. As for the thickness of the electrode pattern 2a, it is desirable to use a thin layer as much as possible. It is desirable to adjust as thickness after desiccation, so that it may usually be set to 1-1.5 micrometers. The method of transferring the patternized foil form metal as a formation method of the electrode pattern 2a using the adhesiveness of the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b of the carrier sheet 1, etc. are employable. In order to obtain the electrode pattern 2a which consists of thin films, pattern plating or pattern vacuum evaporation can be used.

[0031] As ceramic slurry which forms ceramic binder layer 2b, the slurry by which viscosity control was carried out with the solvent for dilution, etc. is used including the end of ceramic precursor powder, such as barium titanate and titanate acid calcium, and an organic binder. The method of applying ceramic slurry can adopt the general sheet forming method, for example, can perform it by doctor blade method, the reverse coat method, etc. As for the thickness of the ceramic green sheet 2 after desiccation, about 2-5 micrometers is preferred, and it is uniformly applied so that the thickness after desiccation may become said range. The drying temperature of ceramic slurry is about 100 °C or less, and it is preferred to dry a part for a solvent so that the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b of the carrier sheet 1 may not harden.

[0032] In this way, the metallic pattern 2a which serves as an internal electrode with a prescribed pattern is arranged to the ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer 1b side of the carrier sheet 1 as shown in drawing 3, and the ceramic green sheet 2 in which both sides become smooth is formed in it. Since it separates into the electrode 2a and one with the carrier sheet 1, the heights by the electrode 2a cannot do the ceramic green sheet 2. The ceramic green sheet 2 has constant thickness, and since it becomes lamination of smooth sides, superposition is easy, and high lamination can be performed with the press in low-pressure power, without caring about the influence of the thickness by addition.

[0033] As shown in drawing 4 or drawing 5, laminate the ceramic green sheet 2 which is shown in drawing 3 and which was formed on the carrier sheet 1 with other ceramic green sheets, and make it into a ceramic green sheet layered product, but. It irradiates with ultraviolet rays with the common black light in that case, and the carrier sheet 1 is exfoliated from the ceramic green sheet 2.

[0034] For example, UV irradiation is carried out to the carrier sheet 1 like drawing 4 (a), After separating the carrier sheet 1 and the ceramic green sheet 2, only the ceramic green sheet 2 is adsorbed and the method of accumulating the ceramic green sheet 2 one by one, and

laminating it like drawing 4 (b), is raised. In drawing 4 (b), the ceramic green sheet 2 was first laminated on the ceramic green sheet 3 used as a base, and the ceramic green sheet 2 is laminated one by one. Although the amount of UV irradiation in particular to the carrier sheet 1 is not restricted, it is usually a $50 - 1000 \text{ mJ/cm}^2$ grade.

[0035]By what is done to the carrier sheet 1 for UV irradiation after piling up the ceramic green sheet 2 on the ceramic green sheet 3 of a base and carrying out sticking-by-pressure heating using heat pressing further like drawing 5 (a). As shown in drawing 5 (b) and (c), while transferring and laminating the ceramic green sheet 2, the method of exfoliating the carrier sheet 1 is raised. Then, this operation is repeated successively, an electrode pattern is set with sufficient accuracy, sticking-by-pressure heating is repeated, and it laminates ceramic green sheet 2. Although the conditions in particular of sticking-by-pressure heating are not restricted, they are usually conditions like about $20-50^\circ\text{C}$, $1 \times 10^5 - 1 \times 10^8 \text{ Pa}$ grade.

[0036]After piercing the ceramic green sheet 2 with every carrier sheet and sufficient accuracy beforehand in lamination of said ceramic green sheet 2, the superposition accuracy at the time of lamination is also controllable by exfoliating lamination and the carrier sheet 1 one by one.

[0037]Said ceramic green sheet layered product serves as electronic parts, such as a laminated ceramic capacitor, by giving the process of cutting and carrying out chip making of this, the process of calcinating a chip, and the process of forming exterior electrodes in a chip further.

[0038]

[Example]Although an example explains this invention concretely below, this invention is not limited at all by these. The part in each example and % are weight references.

[0039]As opposed to 100 copies (the toluene solution of 40% of solid content is converted) of polymer which consists of a copolymer produced by carrying out copolymerization of 100 copies of example 1 butyl acrylates, five copies of acrylonitrile, and five copies of acrylic acid, One copy of KISHIRU phenyl ketone was added to six copies of isocyanate cross-linking agents (polyurethane [Japanese] industrial company make: coronate L), 15 copies of dipentaerythritolmonohydroxypentaacrylate, and alpha-hydroxycyclo, it mixed to them, and the ultraviolet curing type exfoliation binder was prepared. The binder concerned was applied at polyester film (50 micrometers) using the applicator so that the thickness of the adhesive layer after desiccation might be set to 10 micrometers, at 130°C , it supplied to hot air drying equipment for 3 minutes, dried, and the desired carrier sheet was obtained.

[0040]As opposed to 100 copies (the toluene solution of 40% of solid content is converted) of polymer which consists of a copolymer produced by carrying out copolymerization of 100 copies of example 2 butyl acrylates, five copies of acrylonitrile, and five copies of acrylic acid, One copy of KISHIRU phenyl ketone was added to ten copies of isocyanate cross-linking agents (polyurethane [Japanese] industrial company make: coronate L), 15 copies of

dipentaerythritolmonohydroxypentaacrylate, and alpha-hydroxycyclo, it mixed to them, and the ultraviolet curing type exfoliation binder was prepared. The binder concerned was applied at polyester film (50 micrometers) using the applicator so that the thickness of the adhesive layer after desiccation might be set to 10 micrometers, at 130 **, it supplied to hot air drying equipment for 3 minutes, dried, and the desired carrier sheet was obtained.

[0041]As opposed to 100 copies (the toluene solution of 40% of solid content is converted) of polymer which consists of a copolymer produced by carrying out copolymerization of 100 copies of example 3 butyl acrylates, five copies of acrylonitrile, and five copies of acrylic acid, One copy of KISHIRU phenyl ketone was added to eight copies of isocyanate cross-linking agents (polyurethane [Japanese] industrial company make: coronate L), 15 copies of dipentaerythritolmonohydroxypentaacrylate, and alpha-hydroxycyclo, it mixed to them, and the ultraviolet curing type exfoliation binder was prepared. The binder concerned was applied at polyester film (50 micrometers) using the applicator so that the thickness of the adhesive layer after desiccation might be set to 10 micrometers, at 130 **, it supplied to hot air drying equipment for 3 minutes, dried, and the desired carrier sheet was obtained.

[0042]As opposed to 100 copies (the toluene solution of 40% of solid content is converted) of polymer which consists of a copolymer produced by carrying out copolymerization of 100 copies of comparative example 1 butyl acrylates, five copies of acrylonitrile, and five copies of acrylic acid, 15 copies of isocyanate cross-linking agents (polyurethane [Japanese] industrial company make: coronate L) were added, it mixed, and the binder was prepared. The binder concerned was applied at polyester film (50 micrometers) using the applicator so that the thickness of the adhesive layer after desiccation might be set to 10 micrometers, at 130 **, it supplied to hot air drying equipment for 3 minutes, dried, and the desired carrier sheet was obtained.

[0043]As opposed to 100 copies (the toluene solution of 40% of solid content is converted) of polymer which consists of a copolymer produced by carrying out copolymerization of 100 copies of comparative example 2 butyl acrylates, five copies of acrylonitrile, and five copies of acrylic acid, One copy of isocyanate cross-linking agent (polyurethane [Japanese] industrial company make: coronate L) was added, it mixed, and the binder was prepared. The binder concerned was applied at polyester film (50 micrometers) using the applicator so that the thickness of the adhesive layer after desiccation might be set to 10 micrometers, at 130 **, it supplied to hot air drying equipment for 3 minutes, dried, and the desired carrier sheet was obtained.

[0044](Measurement of adhesive power) The adhesive power (N/20mm) before the UV irradiation in the ordinary temperature (23 **) of the carrier sheet obtained by the example or the comparative example and the adhesive power (N/20mm) after UV irradiation were investigated. Adhesive power is the adhesive power to a stainless plate (SUS304BA). The

adhesive power after UV irradiation is the adhesive power after carrying out UV irradiation for 20 seconds from the distance of 15 cm with a high-pressure mercury lamp (40 W/cm), after pasting a carrier sheet together to a stainless plate. A result is shown in Table 1.

[0045]

[Table 1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2
照射前粘着力	2. 0	0. 5	1. 0	0. 5	5. 0
照射後粘着力	0. 1	0	0. 0 5	0. 5	5. 0

Measuring condition: 20 mm in width, 2 kg of load.

[0046](Manufacture of a ceramic green sheet and its layered product) To up to the carrier sheet obtained by the example or the comparative example, using screen printing, conductive paste was applied to predetermined pattern state, and desiccation was performed for 1 minute at 90 **. From moreover, the barium titanate which used acrylic resin as the binder was applied as ceramic slurry using the applicator, it dried at temperature (70 **), and the 3-micrometer-thick ceramic green sheet was manufactured. The obtained ceramic green sheet is separately pasted together to the ceramic green sheet (30 micrometers in thickness) of the base formed of said same ceramic slurry (barium titanate which used acrylic resin as the binder) with a hand roller, Furthermore, it stuck with the laminator and the ceramic green sheet was laminated, it irradiated with the high-pressure mercury lamp (40 W/cm) for 20 seconds from the distance of 15 cm, and the back removed the carrier sheet. It was made Mr. top [this] **** and ten layers of ceramic green sheets were laminated. The following evaluations were performed about the ceramic green sheet layered product. A result is shown in Table 2.

[0047](Electrode gap) It was checked whether the layered product would be cut and gap would have generated the obtained ceramic green sheet in the size of an internal electrode pattern.

[0048](Lamination nature: Detachability) When laminating a ceramic green sheet, it was evaluated whether exfoliation of a carrier sheet would be performed good.

[0049]

[Table 2]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2
電極ズレ	ズレ無し	ズレ無し	ズレ無し	未確認	未確認
積層性	良好	良好	良好	積層困難	積層困難

In a comparative example, a ceramic green sheet cannot exfoliate from a carrier sheet, and electrode gap cannot be checked.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a sectional view of the carrier sheet for ceramic green sheets.

[Drawing 2]It is a sectional view at the time of forming an internal electrode on the carrier sheet for ceramic green sheets.

[Drawing 3]It is a sectional view at the time of forming a ceramic green sheet on the carrier sheet for ceramic green sheets.

[Drawing 4]It is the sectional view of a ceramic green sheet layered product which separated and manufactured the ceramic green sheet and the carrier sheet.

[Drawing 5]It is the sectional view of a ceramic green sheet layered product which separated and manufactured the ceramic green sheet and the carrier sheet.

[Description of Notations]

1 Carrier sheet

1a Base film

1b Ultraviolet curing type exfoliation adhesive layer

2 Ceramic green sheet

2a Internal electrode

2b Ceramic binder layer

3 The ceramic green sheet of a base

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

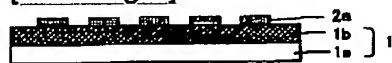
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



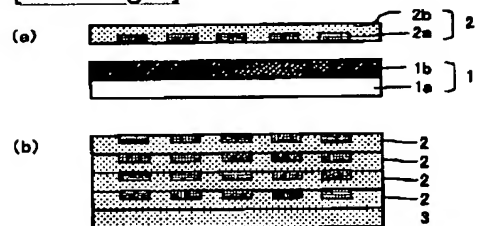
[Drawing 2]



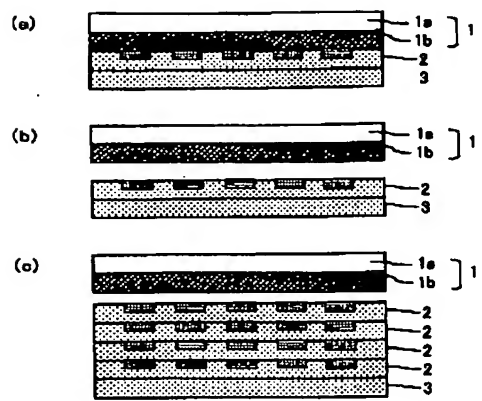
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]